विज्ञान के प्रयोग

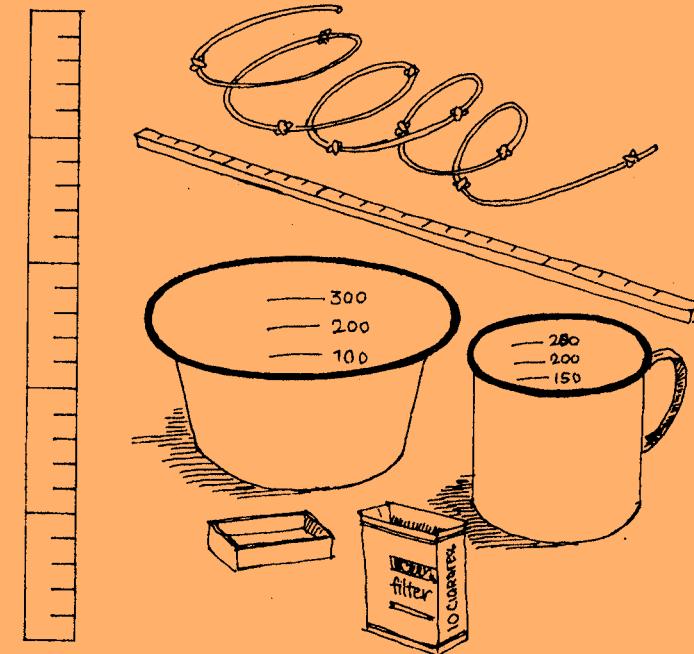
कीथ वारेन

जनवाचन आंदोलन

बाल पुस्तकमाला

" किताबों में चिड़ियाँ चहचहाती हैं
किताबों में खेतियाँ लहलहाती हैं
किताबों में झरने गुनगुनाते हैं
परियों के किस्से सुनाते हैं
किताबों में रॉकेट का राज है
किताबों में साइंस की आवाज है
किताबों का कितना बड़ा संसार है
किताबों में ज्ञान की भरमार है
क्या तुम इस संसार में नहीं जाना चाहोगे?
किताबें कुछ कहना चाहती हैं
तुम्हारे पास रहना चाहती हैं "

–सफ़दर हाश्मी

पृथ्वी गोल है इसका अंदाज़ बच्चे एक टूटे मटके से लगा सकते हैं। इस पुस्तक में कई सस्ते-बिना लागत के वैज्ञानिक प्रयोग सुझाए गए हैं। कीथ वारेन यूनिसेफ के परामर्शदाता हैं और उन्होंने बहुत श्रम और लगन से तीसरी दुनिया के शिक्षकों और बच्चों के लिए इन रोचक प्रयोगों को संजोया है।

भारत ज्ञान विज्ञान समिति

मूल्य : 10 रुपये B - 17 Price: 10 Rupees

इस किताब का प्रकाशन भारत ज्ञान विज्ञान समिति ने देश भर में चल रहे साक्षरता अभियानों में उपयोग के लिए किया गया है। जनवाचन आंदोलन के तहत प्रकाशित इन किताबों का उद्देश्य गाँव के लोगों और बच्चों में पढ़ने-लिखने की रुचि पैदा करना है।

विज्ञान के प्रयोग : *Science Experiments*
कीथ वारेन : *Keith Warren*

जनवाचन बाल पुस्तकमाला के तहत
भारत ज्ञान विज्ञान समिति द्वारा प्रकाशित

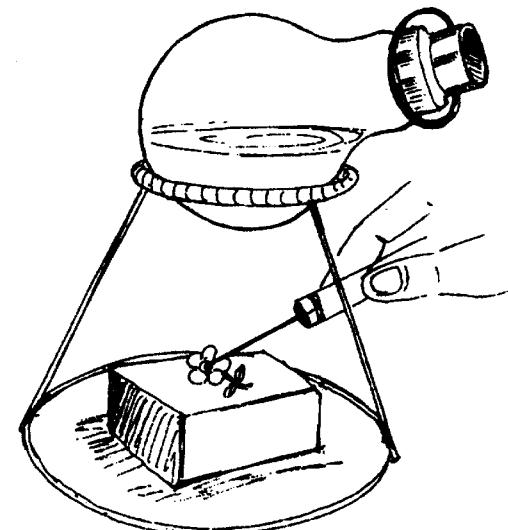
साभार : यूनीसेफ

रेखांकन : अविनाश देशपांडे
लेजर ग्राफिक्स : अभय कुमार झा

पांचवां संस्करण : वर्ष 2007

मूल्य : 10 रुपये

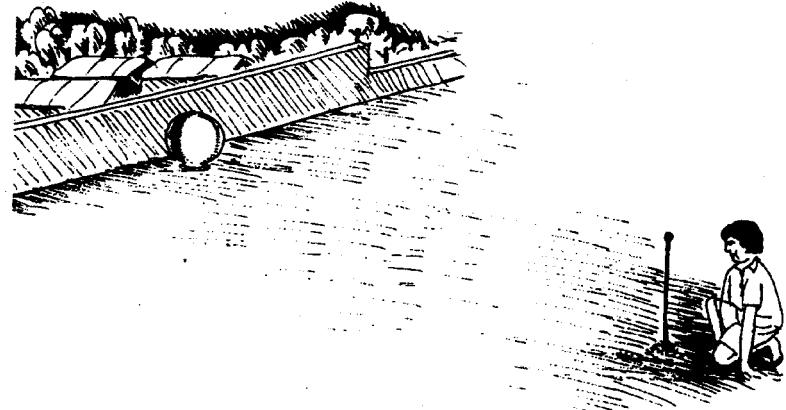
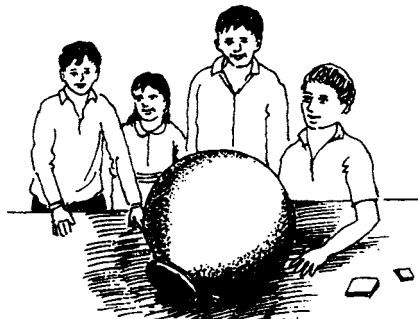
Published by Bharat Gyan Vigyan Samiti
Basement of Y.W.A. Hostel No. II, G-Block
Saket , New Delhi - 110017
Phone : 011 - 26569943, Fax : 91 - 011 - 26569773
email: bgvs_delhi@yahoo.co.in, bgvsdelhi@gmail.com
Printed at Sun Shine Offset , New Delhi - 110018

विज्ञान के प्रयोग

कीथ वारेन

पृथ्वी की गोलाई

बच्चों, पानी के एक बड़े गोल मटके का एक टूटा हुआ टुकड़ा लाओ। ऐसा टुकड़ा छांटो जो माचिस की डिबिया से लगभग आधे आकार का हो।

यह टुकड़ा नीचे और ऊपर से लगभग समतल है। लेकिन यह टुकड़ा तो गोल बर्तन का है, तो फिर यह समतल कैसे हो सकता है?

वह मैदान, जिस पर तुम्हारा गांव बसा हुआ है, हमारी इस विशाल गोल पृथ्वी का एक छोटा सा भाग है।

पृथ्वी और सूर्य

पानी भरने का एक घड़ा ले आओ। इसे किसी खुले मैदान में उल्टा करके रख दो। इस पर ''सूर्य'' लिख दो। यह आपका झूठ-मूठ का ''खिलौना सूर्य'' ही तो है—लगभग आधा मीटर चौड़ा।

अब अपनी उंगुली के नाखून के बराबर मिट्टी की एक गोली बनाओ और इसे पृथ्वी मान लो। यह ''खिलौना पृथ्वी'' लगभग आधा सें. मी. चौड़ी है।

अब इस खिलौना पृथ्वी को खिलौना सूर्य से लगभग पचास कदम की दूरी पर ले जाओ और इसे धरती में गड़ी पतली नली पर रख दो।

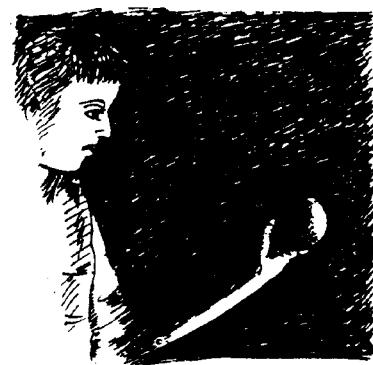
एक दूसरे से लाखों मील की दूरी पर स्थित वास्तविक सूर्य और वास्तविक पृथ्वी की स्थिति ठीक इसी के समान है। लेकिन वास्तविक सूर्य आग का एक बड़ा गोला है जिसके चारों ओर लाखों मील तक कोई ऐसी वस्तु भी नहीं है जिस पर सूर्य टिका हुआ हो।

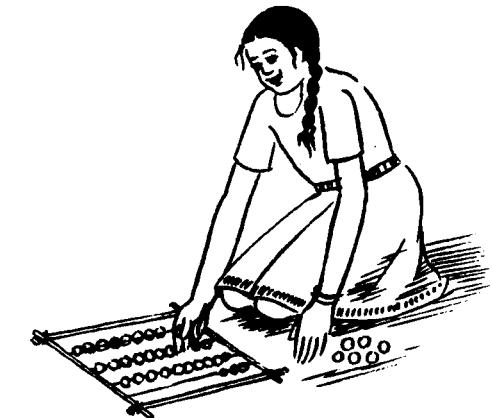
देखो, पृथ्वी कितनी छोटी दिखाई देती है। वह सूर्य से कितनी अधिक दूरी पर है।

अर्धचन्द्र और पूर्णचन्द्र

कक्षा के एक अंधेरे कमरे में खुले हुए दरवाज़े के पास खड़े हो जाओ। अपने हाथ से एक गोल फल सामने की ओर इस प्रकार पकड़ो कि दरवाज़े से आने वाला प्रकाश इस फल के आधे भाग पर पड़े।

फल के एक भाग पर प्रकाश है, परंतु दूसरे भाग पर अंधेरा है। फल को अपने सामने रखते हुए यदि तुम अपनी जगह पर घूमोगे तो कभी-कभी तुम फल के प्रकाश वाले भाग का केवल छोटा सा भाग ही देख सकोगे।

अब यह फल चन्द्रमा के समान है। चन्द्रमा प्रतिदिन घूमता है। अतः कभी-कभी तुम्हें इसके प्रकाशित भाग का कुछ अंश ही दिखाई देता है। इसका शेष भाग इतना अंधकारपूर्ण है कि तुम इसे देख नहीं सकते क्योंकि रात के समय आकाश में इसी प्रकार घना अंधेरा रहता है जैसा कि बिना खिड़की वाले अंधेरे कमरे में। तुम्हारी कक्षा के कमरे में पूर्णरूप से अंधेरा नहीं होता है, इसलिए तुम अपने इस चन्द्रमा रूपी फल के अंधेरे भाग को भी थोड़ा सा देख सकते हो। इसलिए यह अंधेरे आकाश में वास्तविक चन्द्रमा के ठीक समान नहीं है।

गेंद, घन और अन्य आकृतियां

मिट्टी की कुछ गोलियां बनाओ। इन्हें धूप में रखकर पूरी तरह सुखा लो। अब इन्हें अंगीठी में रखकर उसमें आग सुलगा दो। आग को तेज जलाकर उसमें गोलियों को इतना पकाओ कि वे लाल हो जाएं।

तुम गोलियों को आग में पकाये बिना भी इस्तेमाल कर सकते हो, लेकिन कच्ची गोलियां जल्दी टूट जाती हैं और अगर गीली हो जायें तो मिट्टी का ढेर बन जाती हैं।

कच्ची नर्म गोलियों में यदि तुम छेद कर लो तो उनमें तार पिरोकर गिनती सीखने का फ्रेम (चौखटा) बनाया जा सकता है। बांस के टुकड़ों के सिरों को सुतली से बांधकर एक चौखटा बनाओ। (यदि चौखटें में कील लगाओगे तो लकड़ी फट सकती है) गोली पिरोये हुए तारों को चौखटें में खींचकर बांध दो।

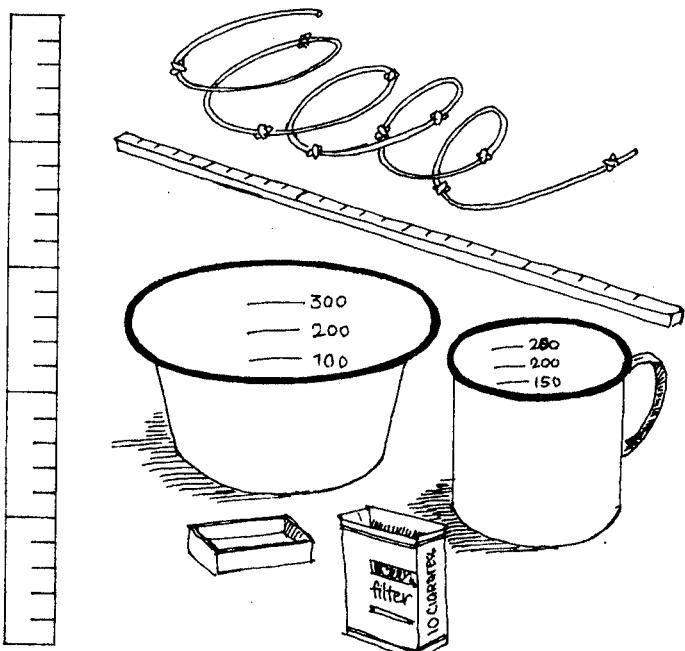
मिट्टी से तुम बहुत सी आकृतियां बना सकते हो। इनकी सहायता से तुम्हें त्रिभुजों, आयतों, घनों तथा अन्य वस्तुओं के आकार को समझने में मदद मिलेगी।

मिट्टी को एक सपाट पत्थर पर बेलकर बेलनाकार आकृति बनाओ। फिर उसे चाकू अथवा तने हुए धागे की सहायता से काट लो।

लम्बाई नापना

25.0 सेंटीमीटर नापने का पैमाना बनाने के लिए एक पतली छड़ का इस्तेमाल करो। इसे चित्र में दिखाए पैमाने (स्केल) के साथ खड़ा करो और इस पर पेंसिल या किसी नोंकदार चीज़ से सेंटीमीटर निशान लगाओ।

कक्षा की प्रत्येक वस्तु को नापने के लिए इस मीटर-स्केल का उपयोग करो।

इस स्केल की सहायता से रस्सी या तार का एक, एक मीटर लंबा नाप बनाओ। रस्सी में दस-दस सेंटीमीटर की दूरी पर गांठ लगाओ। इस रस्सी को अपना स्कूल या खेल का मैदान नापने के काम में लाओ।

पानी नापना

यदि तुम शिप ब्रांड माचिस के अंदर की डिबिया को पानी से पूरा भर दो तो इसमें लगभग बीस घन सेमी. पानी आयेगा। इसे जलरुद्ध बनाने के लिए पहले तेल में भिगो लो।

अगर तुम सिग्रेट की डिब्बी लेकर इसे जलरुद्ध बना लो तो फिर इसकी भुजाओं को स्केल की सहायता से नापकर यह गणना करने के लिए लंबाई, चौड़ाई तथा ऊंचाई का गुणनफल निकाल लो। डिब्बी के ऊपरी भाग को इतना काट दो कि इसका आयतन ठीक 50.0 घन सेमी. के बराबर हो जाये।

दस सिग्रेट वाली साधारण डिबिया का आयतन लगभग 55.0 घन सेमी. होता है। इसके पेंदे के छेदों को जलरुद्ध करने के लिए सूखी भुरभुरी मिट्टी में तेल की कुछ बूंदें डाल कर उसका उपयोग करो।

एक समतल मेज़ पर रखे भोजन के एक छोटे बर्तन में माचिस की डिब्बी से बीस घन सेमी. पानी नापकर डालो और दूसरा निशान लगाओ। बर्तन को पूरा भरने तक इसी प्रकार निशान लगाते जाओ।

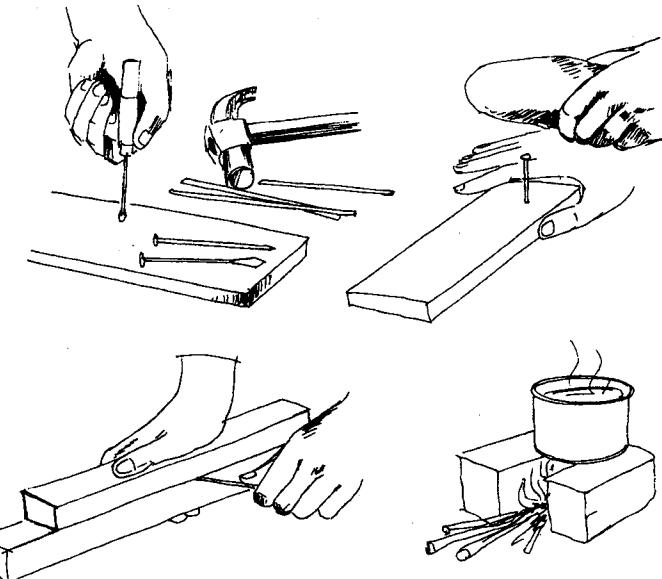
अब तुम जितना पानी चाहो इस बर्तन में डालकर, इस पर लगे चिन्हों को पढ़कर नाप सकते हो।

बीस घन सेमी. पानी का भार बीस ग्राम होता है। अत: अब तुम्हारे पास एक भार का माप भी हो गया है। इसकी सहायता से जब तुम तोलने की मशीन बनाओगे तो उस पर निशान लगा सकोगे।

छेद करना

कील छेद करने का सबसे सरल औज़ार होता है। इसके नुकीले हिस्से को आगे से थोड़ा सा चौड़ा कर दिया जाता है, सिर के हिस्से को लकड़ी के बीच में फंसा दिया जाता है और उसे किसी तार या सुतली से बांध दिया जाता है।

यह कील लेकर इसके नुकीले भाग को पत्थर पर रखो और हथौड़े से कूट कर इसे चपटा बना लो। कील के सिर को भी कूट कर चपटा कर लो ताकि यह लकड़ी में अच्छी तरह फंस सके। अब कील को लकड़ी में फंसाकर चारों टुकड़ों को अच्छी तरह से कसकर बांध दो ताकि कील हिल न सके। यह तुम्हारा छेद करने वाला बरमा बन गया।

छेद करने के लिए कील को लकड़ी पर रखो और थोड़ा दबाकर बरमे को इस प्रकार घुमाओ कि कील लकड़ी के भीतर चली जाए।

ठोंकना, लकड़ी काटना एचं तार काटना

अगर तुम्हारे पास हथौड़ा नहीं है तो कीलों को ठोकने के लिए पत्थर काम में लाओ।

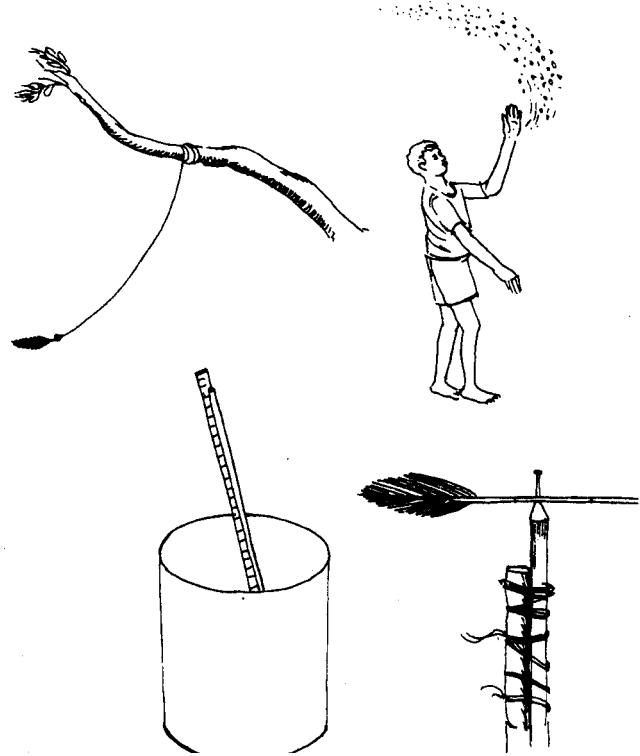
यदि तुम सफाई से लकड़ी काटना चाहते हो तो किसी से एक आरी मांग लो। यदि लकड़ी पतली हो तो इसे तोड़ लो और इसे साफ करने के लिए चाकू से छील लो।

तार को काटने के लिए उसे लकड़ी के दो टुकड़ों के बीच फंसा लो। अब तार को बराबर ऊपर नीचे कई बार मोड़ो जब तक कि वह टूट न जाए। तुम केवल अपनी उंगुलियों से भी इसी प्रकार तार तोड़ सकते हो किन्तु इनमें कुछ अधिक समय लगता है।

हवा के बहाव की दिशा तथा गति

बच्चों, मकानों तथा पेड़ों से दूर, बाहर खुले मैदान में जाओ। वहां यह देखने के लिए कि हवा किस दिशा में बह रही है, एक मुट्ठी धूल लेकर ऊपर की ओर उछालो।

यह देखकर कि उछाली हुई धूल किस ओर और कितनी दूर तक जाती है, तुम बता सकते हो कि हवा का बहाव किस दिशा में है और उसकी गति धीमी है अथवा तेज। जिन बड़े-बड़े समुद्री जहाज़ों पर हवाई जहाज़ आकर उतरते हैं और उड़ान भरते हैं, वहां हवा की दिशा ज्ञात करने के लिए ऐसा ही तरीका काम में लाते हैं, लेकिन वे धूल के स्थान पर भाप को ऊपर की ओर उछालते हैं।

इसको करने का दूसरा तरीका यह है कि एक पंख को एक महीन सूती धागे में बांधकर किसी पेड़ की शाखा के साथ लटका दो। इस

प्रकार तुम देख सकते हो कि हवा किस दिशा में बह रही है। पंख उड़ने की दूरी देखकर तुम यह अनुमान लगा सकते हो कि हवा कितनी तेज़ गति से बह रही है।

हवा के बहाव की दिशा और गति मालूम करने का एक अन्य तरीका भी है। एक पंख लेकर इसे एक लम्बी नली में फंसा लो। अब इसके लगभग मध्य में एक सुई आर पार घुसा दो। सुई घुसाने का सही स्थान मालूम करने के लिए नली में फंसे पंख को ऐसे कमरे में ले जाओ जहां हवा न बह रही हो और इसे अपनी उंगली पर संतुलित करो। जिस स्थान पर पंख लगी नली संतुलित हो जाये, उसी स्थान

पर छेद करना चाहिए। छेद करने के लिए किसी गर्म कील का उपयोग करो जिससे कि छेद पिन से कुछ बड़ा बने और तिनके की नली आसानी से सुई के चारों ओर घूम सके।

अब एक लकड़ी की छड़ लेकर उसके ऊपरी सिरे को पेंसिल की तरह छील लो। नली में फंसी पिन की नोंक को छड़ के छिले हुए सिरे में लगा दो। अब इस छड़ को किसी खम्बे या दीवार पर लगाकर सीधा बांध दो। तुम देखोगे कि छड़ के छिले हुए सिरे के गोल होने के कारण नली बिना रगड़ खाए आसानी से घूमने लगती है।

वर्षा

बरसात के दिनों में वर्षा का पानी एकत्र करने के लिए एक प्याली कहीं बाहर खुले में रखो। किसी समय कितनी वर्षा हुई, इसको ठीक-ठीक नापने के लिए यह ज़रूरी है कि जो प्याली तुम लो, उसकी दीवारों की चौड़ाई नीचे से ऊपर तक समान हो। यह जानने के लिए कि किसी निर्धारित समय में कितने मिलीमीटर वर्षा हुई, प्याले को वर्षा के बाद अंदर ले आओ। प्याले में एकत्र पानी में एक सूखी लकड़ी सीधी डुबोकर बाहर निकाल लो। लकड़ी का कुछ भाग गीला हो जायेगा। अब इस लकड़ी को स्केल के साथ खड़ा करके गीले भाग की लंबाई नाप लो।

गर्म और ठंडा

तुम अपने अनुभव से यह जान सकते हो कि कोई दिन गर्म है अथवा ठंडा। लेकिन एक ऐसा उपकरण भी है जो तुम्हें गर्म और ठंडे का ज्ञान करा सकता है।

एक छड़ के सिरे के पास एक छेद करो। छेद कील से कुछ चौड़ा

होना चाहिए। छेद में होती हुई एक कील दीवार में इस तरह ठोंको कि छड़ आसानी से घूम सके। कील में बिल्कुल पास छड़ का एक लोहे के पतले तार से मजबूती से बांध दो।

लोहे का तार इतना लंबा होना चाहिए कि इसका दूसरा सिरा दीवार में लगभग चार मीटर दूरी पर गड़ी हुई दूसरी कील तक पहुंच जाए। इस कील के साथ तार के सिरे को इस तरह मज़बूती से बांध दो कि छड़ चित्र के अनुसार ऊपर की ओर झुकी हुई हो।

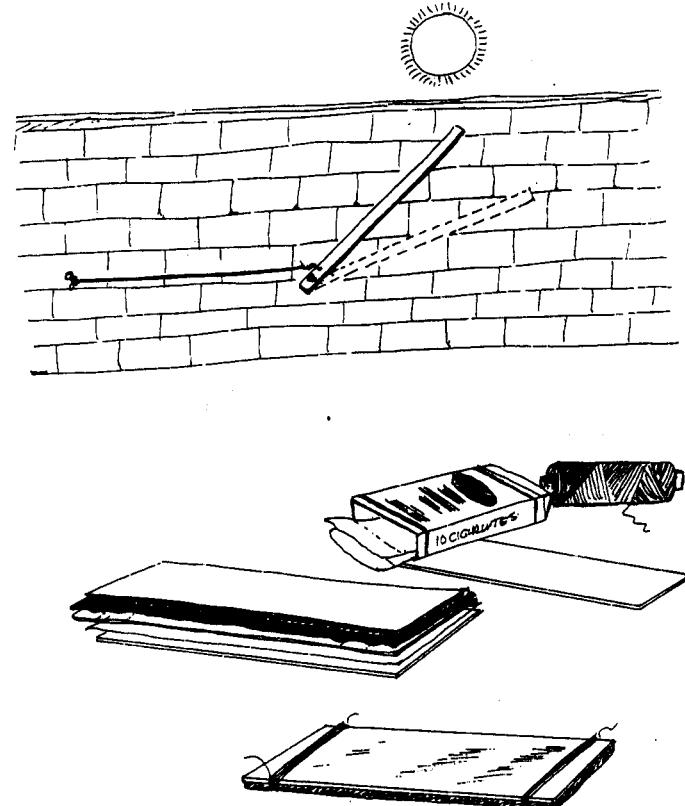
जब दिन अधिक गर्म होगा, तो तार कुछ लंबा हो जायेगा और छड़ कुछ अधिक झुक जायेगी। अब दीवार पर उन स्थानों पर चिन्ह लगा दो जहां घूमती हुई छड़ ''ठंडा और गर्म'' दिखाती है।

यदि छड़ अधिक घूमती है तो तार को छोटा कर लो और कील को दूसरी जगह लगा दो।

तार के नीचे कागज़ जला कर तुम इसे खूब घूमा सकते हो।

दर्पण

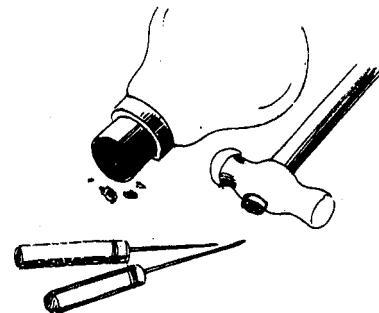
एक सिग्रेट की डिब्बी में से कुछ चमकील कागज़ लेकर इसे स्वच्छ कांच के टुकड़े पर रखो। अपनी उंगली से रगड़ो। कांच के टुकड़े का आकार चमकीले कागज़ के बराबर ही होना चाहिए। इस कागज़ को काफी रगड़ो जिससे कि चमकीला कागज़ खूब साफ और चिकना हो जाए।

अब इस कागज़ को उल्टा करके इस तरह रखो कि इसकी चिकनी और साफ सतह कांच के टुकड़े की ओर आ जाए। इसके बाद सिग्रेट

की डिब्बी के अंदर का मोटा गत्ते का टुकड़ा इसके ऊपर रख दो। गत्ते के टुकड़े के ऊपर एक कपड़े का टुकड़ा और इसके ऊपर लकड़ी का चौरस तख्ता रख दो।

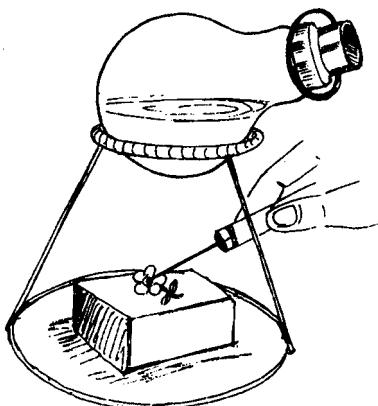
अब इसके दोनों सिरों को डोरी के साथ अच्छी तरह लपेट दो जिससे कि लकड़ी, कपड़ा और गत्ते के टुकड़े के दाब से चमकीला कागज़ कांच के टुकड़े के साथ चिपका रहे।

यदि तुम इसे अच्छी तरह तैयार करो तो यह एक दर्पण की तरह कार्य करेगा। धातु का चमकीला कागज प्रकाश को परावर्तित करता है और कांच का टुकड़ा चमकीले कागज़ को समतल रखता है।

आवर्द्धक (जिसमें बड़ा दिखे)

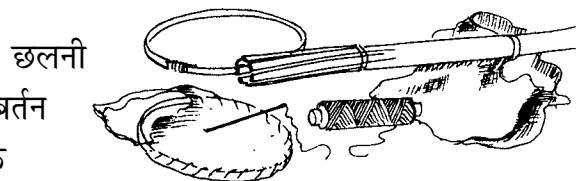
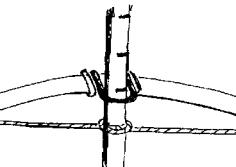
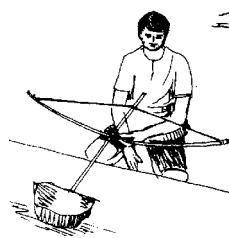
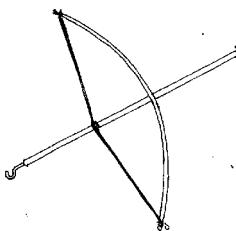
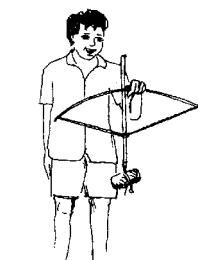
किसी ऐसे व्यक्ति को खोजो जो बिजली के पुराने बल्ब के ऊपरी सिरे और मध्य भाग को निकालना जानता हो। पहले हथौड़े अथवा पत्थर से बल्ब के ऊपरी सिरे को तोड़ लो। फिर इसके अंदर एक लोहे की छड़ डालो और इसके मध्य भाग को धीरे से तोड़ कर निकाल दो।

अब बल्ब को पानी से धोकर साफ कर लो और इसे आधा पानी से भर दो। यह तुम्हारा आवर्द्धक बन गया है। जल की वक्र सतह लेन्स की तरह है। इसको रखने के लिए तार का एक स्टैंड स्वयं बना लो।

लगभग 30.0 सेमी. की ऊंचाई से इस आवर्द्धक में से देखो। यदि तुम कुछ पास से देखोगे तो अधिक दिखाई देगा, लेकिन इतना बड़ा नहीं दिखाई देगा।

फूल अथवा अन्य वस्तु जो तुम देखना चाहते हो, आवर्द्धक के नीचे भिन्न-भिन्न दूरी पर रखकर देखो और मालूम करो कि किस दूरी से तुम्हें सबसे अच्छा और साफ दिखाई देता है। फूल अथवा अन्य वस्तु को रखने के लिए तुम्हें दियासलाई की डिब्बी या लकड़ी के टुकड़े की आवश्यकता पड़ सकती है। फूल को या जिस वस्तु को तुम देख रहे हो, उसे काफी प्रकाश में रखो।

छानना

किसी तार को या नरम बांस की कमची को मोड़कर एक घेरा सा बनाओ, जो लगभग हाथ में पहनने वाली चूड़ी के बराबर हो। दोनों सिरों को जोड़ कर धागे या पतले तार से बांध दो। इस पर एक मोटा कपड़ा बिछाओ ओर इसे किनारे पर मोड़ कर सी दो।

यह पानी में से छोटे धूल के कण निकालने की छलनी है, लेकिन यह बहुत अच्छा काम नहीं करती है। यदि तुम कई बार साफ पानी से धोई हुई रेत की तह से इस कपड़े को ढक दो तो यह अधिक अच्छा काम करने लगेगी।

इससे अधिक अच्छी छलनी के लिए एक ऐसा बर्तन लो जिसके पेंदे में एक छोटा छेद हो। सबसे पहले इसमें कुछ स्वच्छ पत्थर रखो। यह पत्थर छेद में से बाहर नहीं निकलने चाहिए। फिर और छोटे पत्थरों की एक तह जमाओ। उस पर मोटी रेत और अन्त में बहुत बारीक रेत बिछा दो। जब पानी इसमें से रिस-रिस कर टपकेगा तो उसमें बहुत कम मिट्टी होगी। इस तरह पानी को छानने से बीमारियों के रोगाणु अलग नहीं होते। ऐसा करने के लिए तुम्हें उसको उबालना पड़ेगा या किसी रोग नाशक रसायन का उपयोग करना पड़ेगा। पानी को छानकर उसमें से रंग अलग नहीं कर सकते हैं और न ही उसका स्वाद बदल सकते हैं।

बल और भार नापना

बच्चों, बांस की कमचियों, डोरी तथा तार के दो टुकड़ों की सहायता से तोलने वाली मशीन बनाओ। यह धनुष बाण जैसी दिखाई देती है।

इस तुला के तीर को एक अन्य डोरी से बांध दो। तीर के निचले भाग में कुछ खांचे बनाओ जिससे तार व हुक न खिसके। तार के छल्ले की सहायता से तीर को धनुष के मध्य के करीब रखो। तार के सिरों को धनुष पर लपेटो। फंदा इस प्रकार का हो कि तीर आसानी से खिसक सके। जब हुक में कोई वस्तु लटकाते हो तो तीर नीचे की ओर खिसकता है।

हुक पर कोई वस्तु रखने से पूर्व तार के छल्ले के पास तीर पर निशान लगाओ। यह शून्य अर्थात बिना भार वाली स्थिति का निशान है। अब पॉलीथीन की थैली हुक से लटकाओ और इसमें 20.0 घन सेमी. पानी डालो क्योंकि 20.0 घन सेमी. पानी की मात्रा 20.0 ग्राम है। अतः तुम फन्दे के पास तीर पर 20.0 ग्राम का निशान बना दो। थैले में पानी बढ़ाते जाओ, 40.0 ग्राम, 60.0 ग्राम आदि और उसी के हिसाब से तीर पर निशान लगाते जाओ। याद रखिए कि दियासलाई की डिब्बी में 20.0 मिली. जल आता है।

यह तुम्हारी तोलने की मशीन तैयार है। तुम इससे सब प्रकार की वस्तुएं तोल सकते हो।

वस्तुओं को हुक से लटकाने के बजाए तुम उन्हें तीर के ऊपरी सिरे पर धीरे से रखने का प्रयास कर सकते हो या तीन डोरियों की सहायता से एक पलड़ा बना सकते हो जिसे हुक से लटकाया जा सकता है, जैसा कि दुकानदार उपयोग में लाते हैं। पलड़े बनाने के लिए मज़बूत पत्तियों का उपयोग करो।

एक मेज पर रखे पत्थर को धकेलने में कितना बल लगता है? इसको नापने के लिए तीर की नोक से पत्थर को धकेलो।

यदि तुम धनुष काफी मोटा बनाओ तो यह कई क्विंटल का भार तोल देगा। यदि तुम इसे काफी पतला बनाओगे तो यह मक्खी को भी तोल सकेगा।

तुला

एक लकड़ी की छड़, रस्सी और मोटे कागज़ अथवा मजबूत पत्तों को सहायाता से तराज़ू अथवा तुला बनाओ।

इसके बनाने में सबसे महत्वपूर्ण बात यह है कि बीच वाली रस्सी छड़ के दोनों सिरों के ठीक बीच में बांधनी चाहिए। छड़ में कुछ खांचे बना दो जिससे कि रस्सी ठीक स्थान पर ठहरी रहे।

जब आप इसे बना लेंगे तो छड़ समतल स्थिति में नहीं ठहरेगी। लेकिन रस्सियों को मत खिसकाओ। छड़ के अधिक ऊंचे सिरे पर कुछ तार लपेट दो अथवा वहां पर कुछ पत्थर या मिट्टी का टुकड़ा

रस्सी की सहायता से लटका दो और देख लो कि तुला की डंडी खाली पलड़ों के साथ सीधी स्थिति में आ जाए।

तुम टेढ़ी-मेढ़ी डंडी का उपयोग भी अच्छी तुला बनाने के लिए कर सकते हो लेकिन बीच वाली रस्सी को डंडी के दोनों सिरों के ठीक मध्य में बांधना चाहिए। बाद में तुम डंडी के सिरों पर पत्थर या अन्य वस्तु बांधकर इसे सीधा कर सकते हो।

बाट के लिए एक जैसे बीजों या सुपारी या सिक्कों का उपयोग करो। यह सही बाट नहीं है। लेकिन इससे तोलने के बारे में समझने में मदद मिलेगी।

बाट

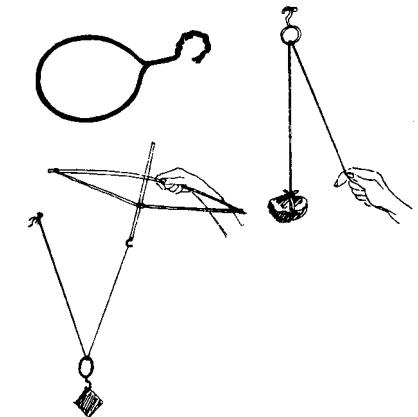
20.0 घन सेमी. पानी का भार ठीक 20.0 ग्राम होता है। अत: इसे हम दियासलाई की डिब्बी से नाप सकते हैं।

यदि पानी से भरी माचिस की डिब्बी को एक पलड़े में तथा मोटे तार से भरी माचिस की डिब्बी को दूसरे पलड़े में रखो तो तुम तार में से छोटे-छोटे टुकड़े तब तक काट सकते हो तब तक तुला की डंडी सीधी न हो जाए। अब यह तार 20.0 ग्राम का बाट बन गया है।

अब तुम इसी लंबाई के अधिक तार काट-काटकर 20.0 ग्राम के कई बाट बना सकते हो।

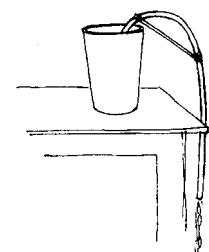
घिरनियां

घिरनियां अक्सर पहिए होते हैं जिन पर से होकर भार उठाने के लिए रस्सी चलती है। इनके कार्य को समझने के लिए तुम तार के छल्लों से मॉडल तैयार कर सकते हो।

एक मोटे, चिकने तार को मोड़कर छल्ला बनाओ। तार के दोनों सिरों को एक साथ मरोड़ो और मोड़कर एक हुक सा बना लो। शायद तुम इसे इतना सुंदर नहीं बना सको जितना चित्र में दिखाया गया है, क्योंकि मोटे तार को इतनी सुंदरता से मोड़ना कठिन है।

इस घिरनी को हुक की सहायता से मेज़ के किनारे या दीवार में लगी कील से लटकाओ और एक पत्थर को खींचने के लिए इसमें से एक डोरी डालो। यह कुएं से बाल्टी खींचने के समान है।

अब कुछ और प्रयोग करो। घिरनी के हुक से पत्थर लटकाओ और डोरी का उपयोग चित्र के अनुसार करो। अब तुम पत्थर को उठाने के लिए पत्थर के भार से अधिक बल लगाते हो या कम? तुम्हारी बांस से बनी तुला यह नापेगी कि पत्थर को खींचने के लिए तुम्हें कितना बल लगाना पड़ रहा है।

नल और नलिकाएं

गेहूं का डंठल, धान का डंठल, जूट की लकड़ी, सरकण्डा तथा पोले बांस सभी पानी, हवा या भाप को एक स्थान से दूसरे स्थान तक पहुंचने के लिए उपयोगी हैं। यदि तुम इनकी अंदर की सतह द्वारा पानी सोखने देना नहीं चाहते हो तो अन्दर की सतह पर किसी प्रकार का तेल लगा दो।

यदि तुम ऐसा नल अथवा पाइप बनाना चाहते हो जो मुड़ सके, तो पपीते की डंडी का उपयोग कर सकते हो। यदि तुम लंबा नल बनाना चाहते हो तो ऐसी दो डंडियों के बीच एक छोटी खोखली डंडी दोनों सिरों में लगाकर जोड़ दो।

लेकिन यह ध्यान रखो कि इस तरह बना नल कमज़ोर होता है। शायद तुम कुछ अन्य पौधों को जानते होंगे जिनके तनों का उपयोग तुम नल बनाने के लिए कर सकते हो।

चित्र के अनुसार एक साइफन बनाओ। पानी को पहले खींचो जिससे कि पानी बाहर आना शुरू हो जावे।

पम्प तथा पिचकारी

बच्चों, तुम होली पर पिचकारी का उपयोग करते हो। इसके बारे में तुम बहुत कुछ जानते हो। ऐसी कुछ पिचकारियां बनाओ और यह समझने का प्रयास करो कि वे किस प्रकार कार्य करती हैं।

सबसे सरल पिचकारी पानी से भरी प्लास्टिक की थैली है जिसकी गरदन में पतली नली रखकर थैली के मुंह को धागे से बांध दिया गया हो। गेहूं या धान का तना या किसी पौधे का खोखला डंठल पतली नली का काम दे सकता है।

जब थैली खाली हो तो उसकी सतह को बाहर की ओर खींचकर, नली के द्वारा पानी अंदर खींचने का प्रयास करके देखो।

ठीक इसी तरह पिचकारी भी पानी को खींचती है।

कुछ ऐसी चीज़ बनाओ जो वास्तविक पम्प के समान हो। खोखले बांस में से कुछ लंबाई का ऐसा हिस्सा काटो जिसका एक सिरा खुला हुआ तथा दूसरा सिरा बंद हो। बंद सिरे में गर्म कील या गर्म तार से एक छेद करो। एक छड़ के सिरे पर गीले कपड़े की पट्टी लपेटो और इसे खोखले बांस के खुले सिरे में डालो।

जब तुम छड़ को खींचोगे तो खोखले बांस में पानी अंदर आयेगा। और जब छड़ को धक्का दोगे तो पानी बाहर निकल जाएगा। कपड़े को धागा लपेट कर बांधने की आवश्यकता पड़ सकती है।

वायु दाब

पानी पीने के गिलास या प्याले को मुंह और ठोड़ी पर इस प्रकार दबाओ जैसा कि चित्र में दिखाया गया है।

फिर वायु को मुंह के अंदर खींचो जिससे कि गिलास ठोड़ी पर लगा रहे। बाहर की वायु गिलास को दबाती है और यह तुम्हारे मुंह से चिपका रहता है।

❏❏❏